أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي لتدريس مادة الأحياء في تنمية التفكير العلمي لدى طالبات الصف الرابع العام

غادة هاشم الجميل
كلية التربية للبنات / جامعة الموصل

القبول	الاستلام
٢٠١٠ / ٠٢ / ١٦	٢٠٠٩ / ٠٢ / ١٠

ملخص :

هدف البحث هو التعرف إلى أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي لتدريس مادة الأحياء في تنمية التفكير العلمي لدى طالبات الصف الرابع العام. لذا وضعت الباحثة فرضيتين صفريتين تفترض الأولى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية التي تدرس باستخدام أنموذج التعلم البنائي والمجموعة الضابطة التي تدرس بالطريقة الاعتيادية في التفكير العلمي، أما الفرضية الثانية فتفترض عدم وجود فروق بين متوسطات النمو (للمجموعتين التجريبية والضابطة) في التفكير العلمي. وتكونت عينة البحث من (٧٤) طالبة من طالبات الصف الرابع العام للعام الدراسي ٢٠٠٧/٢٠٠٨ قسمت إلى مجموعتين متكافئتين، المجموعة التجريبية والبالغ عدد أفرادها (٣٦) طالبة درست باستخدام أنموذج التعلم البنائي، أما المجموعة الضابطة فبلغ عدد أفرادها (٣٨) طالبة درست بالطريقة التقليدية. واعتمدت الباحثة اختبار استراتيجيات التفكير العلمي التي أعدتها (العباجي، ٢٠٠٥) بعد التحقق من دلالات صدقه وثباته لقياس متغير التفكير العلمي. وبعد تطبيق التجربة ومعالجة البيانات الواردة في البحث إحصائياً أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي للتفكير العلمي ولصالح المجموعة التجريبية، كما تبين فروقاً دالة في تنمية التفكير العلمي ولصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام أنموذج التعلم البنائي.

Abstract

The present research aims at identifying the effect of constructivist learning model to teaching biology in developing the scientific thinking of fourth female students. So the researcher has put two null hypotheses, the first supposed no existence of statistic difference between the experimental group which is taught by constructivist learning model and control that is taught by the normal method in scientific thinking. The second hypothesis supposes no existence of statistic difference between the experimental and control groups in developmental means of scientific thinking. The sample consist of (74) female students chosen from fourth class female students for the academic year 2007/2008, which was divided to two equal groups. The experimental group whose number is (36) female taught by using constructivist learning model, where the control group is having (38) female students. The researcher has depended on scientific thinking strategies test prepared by (Al-Abage, 2005) after define its validity and reliability to measure scientific thinking variable. After the experiment and data analyze the results showed statistical differences between the experimental and control group in scientific thinking. They have also reveled difference between the experimental and control group in developmental means of scientific thinking on the behalf experimental group which taught by constructivist learning model.

مشكلة البحث:

يتميز العصر الحالي بالعديد من السمات، لعل من أهمها تراكم المعرفة وتغيرها بصورة لم يشهدها الإنسان من قبل، وتقدم علمي وتكنولوجي شمل جميع جوانب الحياة المعاصرة؛ ويتطلب هذا من التربية أن تعد الطلاب بما يلائم هذه المتغيرات، لأنه من المحال إلمام الطلاب بكل المعرفة الجارية. ولذا كان من الضروري البحث عن أفضل الطرق لتطوير المهارات الفكرية العالية لدى الطلاب من تحليل واستنتاج وتقييم، لكي يختاروا من هذا الكم الهائل من المعلومات المتاحة ما هو حيوي ومطلوب تعلمه.

ومن جانب آخر فإن واقع التدريس في مدارسنا مازال يعتمد على المحاضرة، والتلقين، التي من أبرز عيوبها سلبية المتعلم، وحفظه للمعلومات وتكرارها دون فهم. وهذا يؤكد الحاجة إلى استخدام طرائق واستراتيجيات جديدة في التدريس وإلى إجراء البحوث في هذا المجال. ولقد اهتمت العديد من الأبحاث باستخدام استراتيجيات تدريسية مختلفة، في محاولة لمعرفة أثر هذه الاستراتيجيات في تنمية جوانب التعلم المختلفة من تحصيل، واتجاه وابتكار وغيرها، كما أن هذه الأبحاث تباينت في نتائجها، مما يدع المجال مفتوحا لمزيد من البحث.

والبحث الحالي يحاول بيان أثر أنموذج التعلم البنائي في تنمية التفكير العلمي لدى الطالبات من خلال ما تتيحه لهن من مواقف تعليمية. وتعد الأبحاث التي استخدمت هذا النموذج في واقعنا قليلة جداً، ولم يجر أي بحث حول تطبيقات هذا الأنموذج في مجال تنمية التفكير العلمي - على حد علم الباحثة - وبناء على ذلك نشأت فكرة البحث باعتبارها محاولة للتعرف على أثر هذا النموذج المرتكز على النظرية البنائية في تنمية التفكير العلمي.

واستناداً لما سبق فإن مشكلة البحث تتحدد في السؤال الرئيسي التالي.

ما أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي لتدريس مادة الأحياء في تنمية التفكير العلمي لدى طالبات الصف الرابع العام؟

أهمية البحث:

إن تحسين المستوى التعليمي والتربوي بوجه عام أصبح ضرورة لازمة لإحداث أي تقدم اجتماعي. ومن هنا جاء الاهتمام بتحسين طرائق التدريس والبحث عن الطرائق الفعالة لاسيما في مجال تنمية التفكير العلمي لدى الطلبة. ذلك لأنه ليس من الممكن الحديث عما يتم تعلمه شيئاً منفصلاً عن كيف يتم تعلمه. لاسيما وأن العالم في هذا القرن يشهد ثورة معلوماتية في جميع مجالات المعرفة، خاصة مجالات العلوم والتكنولوجيا. وهذه الثورة الهائلة تحتم على المؤسسات التعليمية أن تعيد النظر في أسس اختيار وتخطيط وبناء المناهج وأساليب التعامل مع المعرفة، من حيث طرائق تدريسها، وأسلوب تعامل الطلبة والمدرسين معها. وقد تكاملت النظرية البنائية مع غيرها من النظريات التربوية وقدمت أفكاراً تربوية ترى أن "الإنسان يبني المعرفة خلال اتصاله بالبيئة والمجتمع" (القطان، ٢٠٠٠: ص٢٥)، ومن خلال هذه النظريات تولدت نماذج وأساليب واستراتيجيات تدريس خضعت للتطوير والتحديث.

ولقد ظهر العديد من النظريات التربوية التي اهتمت بكيفية بناء المعرفة لدى المتعلم. ومن هذه النظريات التي برزت في السنوات الأخيرة النظرية البنائية (Constructivism Theory) التي تستمد فلسفتها من نظرية بياجيه في النمو المعرفي، وتستند إلى أساس فلسفي وتربوي تهتم بنمط بناء المعرفة. إذ يرى بياجيه أن الفرد يبني معرفته، وليس وعاء فارغا تسكب فيه المعرفة حسب الإرادة.

والنقطة الرئيسية في النظرية البنائية هي الأفكار المسبقة التي يمكن أن يستخدمها الفرد في فهم الخبرات والمعلومات الجديدة، وبالتالي يحدث التعلم عندما يكون هناك تغيير في أفكار الطلبة السابقة، وذلك عن طريق تزويدهم بمعلومات جديدة أو إعادة تنظيم ما يعرفونه بالفعل.

ويقدم ويتلي إستراتيجية التعلم المرتكز على النظرية البنائية بديلاً لطريقة الشرح والممارسة (الطريقة التقليدية) التي تستخدم في تعليم العلوم، التي يتم من خلالها تدريسها بصفتها مجموعه من الحقائق والمبادئ غير المرتبطة بحياة المتعلم (Wheatley, 1991 : P.9).

وعليه فإن أهمية البحث الحالي تبرز من خلال استخدام أنموذج جديد للتدريس في المرحلة الإعدادية يعرف باسم: «أنموذج التعلم البنائي». ويمكن أن يستفيد مدرسي العلوم من هذا الأنموذج في تطوير أساليب تدريس العلوم من أجل تصميم مناخ جديد للتعلم، بحيث يمثل تحدياً، يثير التفكير العلمي ويقوي من الاستجابات القائمة على التفكير العلمي لدى الطالبات.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى معرفة أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي لتدريس مادة الأحياء في تنمية التفكير العلمي لدى طالبات الصف الرابع العام.

فرضيتا البحث:

ولغرض التحقق من هدف البحث وضعت الباحثة فرضيتين صفريتين وكالآتي :

١) لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام أنموذج التعلم البنائي ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في اختبار التفكير العلمي البعدي.

٢) لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط نمو التفكير العلمي لدى أفراد درجات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام أنموذج التعلم البنائي ومتوسط نمو أفراد المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية.

حدود البحث:

يتحدد هذا البحث بالحدود الآتية:

١) طالبات الصف الرابع الإعدادي العام في المدارس الإعدادية والثانوية بمدينة الموصل.

٢) الفصول الدراسية الثلاثة من كتاب الأحياء المقرر للصف الرابع العام وهي (النمو الثانوي، تلاؤم الحيوانات مع البيئة، العلاقة بين الكائنات الحية).

٣) عشرة أسابيع خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٠٧-٢٠٠٨م.

الإطار النظري للبحث:

١. النظرية البنائية (Constructivism Theory):

تمثل النظرية البنائية تطوير لأفكار النظرية المعرفية ففي العشرين سنة الماضية شهد المجال التربوي تحولاً من التركيز على العوامل الخارجية التي تؤثر في التعلم مثل متغيرات المعلم (شخصية، حماسة، ثنائية) المدرسة، المنهج، الأقران إلى العوامل الداخلية أي ما يجري بداخل عقل المتعلم مثل معرفته السابقة، المفاهيم السابقة الخطأ، دافعيته للتعلم، انتباهه، أنماط تفكيره. ويذكر بودنير (Bodner, 1986) أنه حتى وقت قريب كان يعتقد أن المعرفة من الممكن أن تنتقل من عقل المعلم إلى عقل المتعلم، وبالتالي ركز معظم المعلمين جهودهم لإدخال المعرفة لعقول طلبتهم .(Bodner, 1986 : pp. 873).

وترتكز النظرية البنائية على عدد من المبادئ، تشكل افتراضاتها الأساسية والتي يمكن تلخيصها في الآتي:

١) معرفة المتعلم السابقة هي محور الارتكاز في عملية التعلم، كون الفرد يبني معرفته على ضوء خبراته السابقة.

٢) إن المتعلم يبني معنى لما يتعلمه بنفسه بناء ذاتيا، حيث يتشكل المعنى داخل بنيته المعرفية من خلال تفاعل حواسه مع العالم الخارجي من خلال تزويده بمعلومات وخبرات تمكنه من ربط المعلومات الجديدة بما لديه وبشكل يتفق مع المعنى العلمي الصحيح.

٣) لا يحدث تعلم ما لم يحدث تغيير في بنية الفرد المعرفية، حيث يعاد تنظيم الأفكار والخبرات الموجودة بها عند دخول معلومات جديدة.

٤) إن التعلم يحدث على أفضل وجه عندما يواجه الفرد مشكلة أو موقفاً أو مهمة حقيقية.

٥) لا يبني المتعلم معرفته بمعزل عن الآخرين بل يبنيها من خلال عملية تفاوض اجتماعي معهم (صبري، ٢٠٠٠ : ص٦٨-٦٩).

ونلاحظ أن نظرة البنائية تختلف عن نظرة المدرسة السلوكية في كثير من الأمور، إذ يرى البنائيون أن المحتوى يجب أن يكون في صورة مهام أو مشكلات ذات صلة ببيئة الطلبة وواقعهم. وأن دور المعلم يتغير في الصف الدراسي في النموذج البنائي كون المعلم يصبح منظماً لبيئة التعلم، ويهيئ المهام والأنشطة أمام طلبته، ويقدم بيئة مناسبة للعمل في جو يسوده التعاون والتفاوض بين الطلبة. وترى البنائية أن للمتعلم دوراً أساسياً في تحديد ما سوف يتم تعلمه، فهو مكتشف لما يتعلمه من خلال ممارسته للتفكير العلمي القائم على البحث والتجربة والملاحظة والتفسير. فالمتعلم في هذا النموذج يتميز بنشاطه وبنائه للمعرفة بنفسه. وينادي كثير من البنائيين

بالاستغناء عن الامتحانات الموضوعية، وذلك لقصورها في قياس مستويات التفكير العلمي، ومهارات حل المشكلة، والأخذ بأسلوب التقويم الحقيقي لفهم تعلم الطلبة حيث يتم انغماس الطلبة في مهمات ذات قيمة ومعنى تبدو كنشاطات تعلم وليس كاختبارات تقليدية. ويتضمن ذلك نشاطات واسعة تشمل المقابلات الشفوية، ومهمات حل المسائل الجماعية، وملفات الطلبة. كما يعرض البنائيون رؤية مخالفة لنظام الحجرات الدراسية. فهم يؤمنون بتقدير الاختلافات الفردية بين اهتمامات الطلبة، وتسمح إتاحة البدائل المختلفة للحلول التي يضعها الطلبة للمشكلة بفرصة المرور بتجربة الاختيار والمسئولية المصاحبة لهذا الاختيار. وتصاغ الأهداف التعليمية - وفقاً للنموذج البنائي - في صورة أغراض Goals عامة تحدد من خلال عملية مفاوضة اجتماعية بين المعلم والطلبة، بحيث تتضمن غرضاً عاماً لمهمة التعلم Learning task يسعى جميع الطلبة لتحقيقه، بالإضافة إلى أغراض ذاتية شخصية (personal goals) تخص كل طالب أو عدد من الطلبة كل على حدة (الخليلي وآخرون، ١٤١٧ :٥٣٠-٥٣٣).

٢. استراتيجيات التدريس :

في النموذج البنائي تعتمد استراتيجيات التدريس على مواجهة الطلبة بمشكلات ذات علاقة بحياتهم وبيئتهم، فينخرط الطلبة في حلقات من العمل لإيجاد الحلول المناسبة من خلال البحث والتجريب، ووضع الفروض والمفاوضات بين بعضهم البعض. ومن استراتيجيات التدريس القائمة على النظرية البنائية:

١) إستراتيجية دورة التعلم (Learning Cycle Strategy):

قدم هذا النموذج على يد كاربلوس (Karlplus) عام (١٩٧٣) الذي رأى أن التعلم يتحسن ويتطور خلال دورة التعلم المنبثقة من النظرية البنائية، التي تمثل طريقة في التفكير ونشاطاً للوصول إلى المعرفة (المومني، ٢٠٠٢ : ص٢٦).

وتعد دورة التعلم من التطبيقات التربوية لنظرية بياجيه (Piaget Theory) في ميدان المناهج وطرق التدريس. وقد قام كل من روبرت كاربلس Robert Karplus ومايرون أتكن Mayron Atkin وآخرين بإدخال بعض التعديلات على أفكار النظرية البنائية، ونظرية المعرفة عند جان بياجيه (Piaget.J، ١٩٧٤)، وذلك في فترة الستينيات بالولايات المتحدة الأمريكية (Jodi and Julia ,2002 : P.385).

والتعلم المعرفي عند بياجيه هو بالدرجة الأولى عملية تنظيم ذاتية للتراكيب المعرفية التي تهدف إلى مساعدة المتعلم على التكيف، بمعنى آخر أن الفرد يسعى للتعلم من أجل التكيف مع

الضغوط المعرفية الممارسة على خبرته خلال تفاعله مع معطيات العالم التجريبي، وغالباً ما تؤدي هذه الضغوط إلى حالة من الاضطراب أو التناقض في التراكيب المعرفية لديه، ومن ثم يحاول الفرد خلال عملية الموازنة مع عمليتي المماثلة والمواءمة استعادة التوازن المعرفي، وهنا تحدث عملية التفاعل التي بموجبها يتم تعديل البنى العقلية وأنماطها المعرفية السائدة حتى يتكيف الفرد لمطالب البيئة الخارجية (Phillips, 1975: P.42).

وتتكون دورة التعلم من ثلاث مراحل هي : مرحلة الاستكشاف، ومرحلة الإبداع المفاهيمي (مرحلة تطوير المفهوم)، ومرحلة الاتساع المفاهيمي (مرحلة تطبيق المفهوم).

٢) <u>نموذج الشكل V (Vee shape Model)</u>:

قدم هذا النموذج بوب جوين (Bob Gowin, 1977) نتيجة بحوث استمرت عشرين عاما؛ وقد قام ببنائه في ضوء أفكار البنائيين ويهدف نموذج الشكل (V) إلى ربط الجانب المفاهيمي التفكيري Conceptual side بالجانب الإجرائي العملي Mythological side، وهو نموذج لتحسين تدريس الأنشطة والتجارب المعملية في العلوم (صبري، ٢٠٠٠). وتتكون خريطة الشكل V من جانبين:

الأول: يمثل جانب المفاهيم، ويشتمل على المفاهيم والمبادئ والنظريات المتضمنة في درس ما.

ومثل هذا التنظيم يشير إلى تسلسل هرمي يتدرج من النظرية – كونها مفهوماً عاماً – إلى المبادئ بوصفها علاقات بين المفاهيم. وهذه المفاهيم متدرجة من مفاهيم أكثر عمومية إلى مفاهيم أقل عمومية، وهكذا حتى تصل إلى المفاهيم التحتية للخريطة.

الثاني: يمثل الجانب الإجرائي، ويشتمل على الوقائع والتي تعني جميع الملحوظات المحسوسة للأحداث والأشياء، وعدد مرات ظهور الحدث، وصوراً فوتوغرافية أو شرائط مسجلة، يتم ترتيبها وصياغتها بشكل له معنى، مثل الرسم البياني، وجداول المقارنة والخرائط. واستخدام خريطة الشكل v في الصفوف يمد الطلاب بإطار يساعدهم على بناء معرفتهم حول مفهوم علمي ما، ويعكس المسار الذي يسلكونه في بناء تلك المعرفة، كما يساعدهم على تشجيع الحوار والمناقشة والتواصل فيما بينهم. فهم يحتاجون للإجماع على كلمات أو أحداث معينة، ثم يقررون الطريقة الأنسب لتحليل البيانات التي توصلوا إليها، وبذلك يبني الطلاب معرفتهم مع أقرانهم من ناحية كما تنمو العلاقات الاجتماعية فيما بينهم من ناحية أخرى (Roehrig, Luft, & Edwards, 2001, p. 31).

ولخريطة الشكل سبعة المعرفي استخدامات أخرى منها:

١. استخدامها كأداة منهجية (Curricula Tool)
٢. استخدامها كأداة تعليمية (Instructional Tool)
٣. استخدامها كأداة تقويم حديثة (Modern Evaluation Tool)
٤. استخدامها وتطبيقها مع المواد المقروءة (The Vee applied to Reading Materials) (قلادة، ٢٠٠٤ : ص١٢٣). وقد أسفرت نتائج الدراسات التي استخدمت هذا النموذج عن أن استخدام إستراتيجية نموذج الشكل V كان له تأثير في زيادة تحصيل الطلبة (أبو جلالة، ١٩٩١ : ص٧٦).

٣) نموذج التغيير المفهومي (Conceptual change model):

استطاع بوسنر Posner وستريكStrike، وجير تزوج Gertzog، وهيوسن Hewson (١٩٨٢) في جامعة كورنيل بالولايات المتحدة الأمريكية تنفيذ إستراتيجية تعتمد في أساسها على الفلسفة البنائية. وتتألف هذه الإستراتيجية من خمس مراحل هي:

١. تنظيم المحاضرات والعروض، والمسائل والمختبرات بحيث تولد التناقض المعرفي أو تثيره عند المتعلم.
٢. تنظيم التدريس بحيث يستطيع المعلم صرف جزء كبير من الوقت في تشخيص أخطاء التفكير عند الطلبة، وتوقع المبررات التي يمكن أن يلجأ إليها هؤلاء في الدفاع عن أفكارهم الخاطئة.
٣. تطوير استراتيجيات لمعالجة هذا الفهم الخاطئ لدى الطلبة. ومن ذلك تشكيك المتعلم بما يفهم، والبرهنة على ذلك عن طريق التجريب والحوار والمساءلة.
٤. مساعدة الطلبة على استيعاب المحتوى العلمي عن طريق عرضه بأشكال مختلفة.
٥. تطوير برامج تقويم مناسبة تساعد المعلم في أن يتحقق من أن التغير المفهومي قد حصل عند الطلبة (الخليلي، ١٩٩٦: ص٦٥).

٤) إستراتيجية التعلم المرتكز على المشكلة (Problem centered learning Strategy):

تعبر هذه الإستراتيجية عن أفكار البنائيين في تدريس العلوم والرياضيات، ومصممها - جريسون ويتلي (Grayson Wheatley) - من أكبر مناصري البنائية الحديثة. فهو يرى أن المتعلم في هذه الإستراتيجية يصنع له فهم ذو معنى من خلال مشكلات تقدم له، فيعمل مع زملائه على إيجاد الحلول له في مجموعات صغيرة. ومع أنه توجد عدة نماذج تعليمية تستخدم المشكلات في الوقت الحاضر، فإن هذا النموذج يتميز بأنه أكثر فعالية. ويعتبر بروس، أن الهدف الأول من التعلم المرتكز على المشكلة هو تنمية البيئة المعرفية، ويتم تحقيق هذا الهدف من خلال إعطاء الطلبة الفرص في اختيار المادة التي سيتعلمونها وكيفية تعلمها. فالتعلم هنا موجه ذاتيا،

والطلبة هم المالكون الحقيقيون للعملية التعليمية. وهذا بدوره يـدعم لـديهم القـدرة علـى حـل المشكلات في المواقف الجديدة.

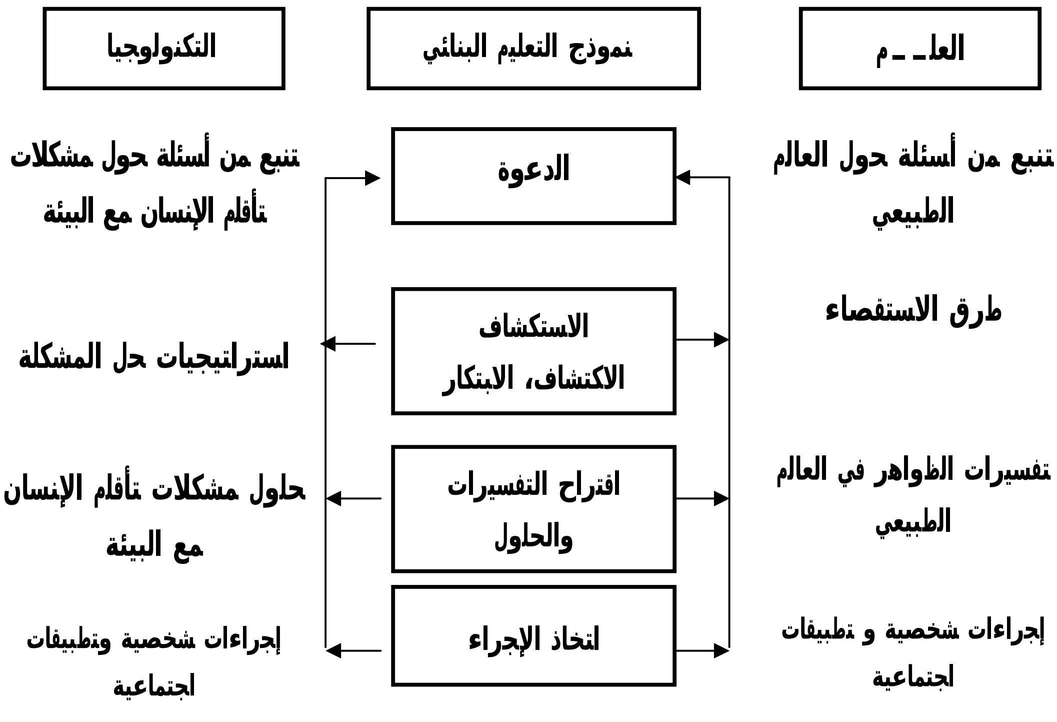
وتتكون هذه الإستراتيجية من ثلاثة عناصر أساسية هي المهـام Tasks، والمجموعـات المتعاونة Cooperative Groups، والمشاركة Sharing (زيتون وزيتون، ١٩٩٢ : ص٨٤).

٥) نموذج التعلم البنائي Constructivist Learning Model:

هذا النموذج أحد نماذج التدريس القائمة على الفلسفة البنائية، وفيه يتم التركيز علـى جعـل المتعلم محور العملية التعليمية. فهو يقوم بمناقشة الحلول المقترحة مع باقي أفـراد المجموعـة. فالمتعلم يبحث عن المعرفة، مستخدماً قدراته العقلية الخاصة بطريقة كبيرة، وهذا يـساعد علـى تنمية التفكير الابتكاري لدى المتعلم. و يتكون هذا النموذج من أربع مراحل أساسية هي:

١. مرحلة الدعوة Invite Stage
٢. مرحلة الاستكشاف والاكتشاف والابتكار Explore, Discover, Create Stage
٣. مرحلة اقتراح التفسيرات والحلول propose Explanations and solutions Stage
٤. مرحلة اتخاذ الإجراء Take Action Stage

ويمكن توضيح هذا النموذج في الشكل (١).



شكل رقم (١): نموذج التعلم البنائي

وأنموذج التعلم البنائي يسعى إلى مساعدة المتعلمـون علـى بنـاء تـصوراتهم العلميـة ومعارفهم من خلال أربع مراحل مستخلصة من دورة التعلم (Yager, 1991, P: 52-57) هي:

أولاً: مرحلة الدعوة Invitation Stage :

وفي هذه المرحلة يتم دعوة الطلاب إلى التعلّم، وتتم هذه الدعوة من خلال عرض بعـض الأحداث المتناقضة، أو عرض بعض الصور الفوتوغرافية لبعض المشكلات المقترحة للدراسـة، أو بعض الأمور المحيرة، أو تتم دعوة الطلاب إلى التعلم من خلال بعض الخبرات التي يمر بهـا الطلاب، أو عن طريق طرح المدرس لبعض الأسئلة التي تدعو الطلاب إلى التفكير.

ثانياً: مرحلة الاستكشاف: Discovery Stage

وفي هذه المرحلة يجري تحد لقدرات الطلاب في البحث عن إجابات لأسـئلتهم الخاصـة التي تولدت لديهم من خلال الملاحظة والقياس والتجريب، ويقوم كل طالب بتنفيذ نتائج النشاطات وتدوينها على ورقة العمل التي توزع على كل طالب منهم تمهيداً لجلسة الحوار وصولاً إلى حـل للمشكلة التي طرحت في بدء الموقف التعليمي.

ثالثاً: مرحلة اقتراح التفسيرات والحلول Propose Explanations and Solutions Stage:

في هذه المرحلة يقوم الطلاب بتقديم التفسيرات وطرح الحلول، واختبار صحة هذه الحلول والمقارنة بينها من خلال الأنشطة المختلفة التي تظهر الاتصال والتواصل بين المتعلمين والمدرس وبين المتعلمين بعضهم مع بعض، إذ يشتركون في بناء المعرفة على جميع المستويات المعرفيـة المختلفة، وينبغي أن نوفّر للطلاب الوقت اللازم للقيام بأنـشطة هـذه المرحلـة، ويقتـصر دور المدرس على مساعدة المتعلمين وتوجيههم وتيسير عملية التعلم والابتعاد عن تلقين المعرفة.

رابعاً: مرحلة التطبيق Take Action Stage :

تتحدى هذه المرحلة قدرات الطلاب لإيجاد تطبيقات مناسبة لما توصلوا إليه من حلول أو استنتاجات، وكذلك لتنفيذ هذه التطبيقات عملياً. وتمتاز بيئة التعلم باستعمال التعلم البنائي بأنها بيئة مفتوحة، تسمح بإشراك كل من المدرس والمتعلم في صنع القرار وحل المشكلات، وهـي مثيـرة للتفكير، وتقود إلى التحدي، وتتمركز حول المتعلم، وتحترم اهتمامات الطلاب وقدراتهم، ويتم فيها تشجيع الطلاب لبناء طرقهم الخاصة في التعلم، وهي غنية بمصادر التعلم وأدواته، والتعلم فيها له معنى، كما أنها تساعد على الاستقلال الذاتي للطلاب بدلاً من الاعتماد علـى المـدرس (محمـد، ٢٠٠٠: ص١٩٤-٣٠٠).

وتسير هذه المراحل بشكل متتابع في خطة سير الدرس فقد تؤدي أي مرحلة من مراحل الأنموذج إلى دعوة جديدة ومن ثم إلى استمرارية الدورة (الخليلي وآخرون، ١٩٩٦، ص٤٤١).

واشتق التعليم البنائي من النظرية البنائية وقامت (سوزان لوكي) بتطويره وتعديله حتى أصبح على صورته المعروفة الآن، وفيه يكون المتعلم محور عملية التعلم، فالتركيز منصب على المتعلم بكونه مخلوقاً قادراً على بناء المعرفة بنفسه من خلال جمع المعلومات والبيانات وتكوين الفرضيات والوصول إلى النتائج والتعميمات ومناقشة الحلول والأفكار والمفاهيم، وتطويرها بالتفاعل مع الآخرين، ثم تطبيق ما توصل إليه في ظروف ومواقف تعلّمية جديدة (سعودي، ١٩٩٨: ٧٨٤). وقد أثبتت نتائج الدراسات التي استخدمت هذا النموذج فاعلية نموذج التعلم البنائي في التدريس في زيادة التحصيل لدى الطلبة، ومنها دراسة (سعودي، ١٩٩٨) ودراسة (صبري وتاج الدين، ٢٠٠٠)، ودراسة (الشعيلي والغافري، ٢٠٠٦).

تحديد المصطلحات

- **أنموذج التعلم البنائي Constructivist Learning Model**

عرفه (صبري وتاج الدين، ٢٠٠٠) بأنه:

"مجموعة المخططات التي ترسم مراحل وخطوات عمليتي التعليم والتعلم وفقاً لأسس النظرية البنائية، والمدخل البنائي في التدريس" (صبري وتاج الدين، ٢٠٠٠: ص١٣٣).

وعرفه (المحيسن، ٢٠٠٧) بأنه:

"نموذج تدريسي قائم على الفلسفة البنائية، وفيه يتم التركيز على جعل المتعلم محور العملية التعليمية. فالمتعلم يقوم بمناقشة المشكلة وجمع المعلومات التي يراها قد تسهم في حل المشكلة، ثم مناقشة الحلول المقترحة مع باقي أفراد المجموعة، ثم دراسة إمكانية تطبيق الحلول بصورة علمية" (المحيسن، ٢٠٠٧ : ص١٤٣).

ولأغراض البحث الحالي تعرف الباحثة أنموذج التعلم البنائي إجرائياً بأنه:

مجموعة الأنشطة التدريسية التي تقدمها مدرسة الأحياء في الصف، والتي تم تحديدها وفق خطة تدريسية قائمة على النظرية البنائية، يتم التركيز فيها على الطالبة من أجل مساعدتها على بناء المفاهيم والمعرفة وفق مراحل وخطوات تستند إلى المدخل البنائي في التدريس.

- **الطريقة الاعتيادية Traditional Method**

هي تلك الطريقة السائدة في المدارس؛ وتعتمد على الشرح النظري والأسئلة الشفهية، وبعض العروض العملية، وعرض لبعض الوسائل التعليمية، ويكون المدرس / المدرسة المحور فيها بحيث لا يتم فيها استخدام أي من إجراءات التدريس المتضمنة في أنموذج التعلم البنائي.

- **التفكير العلمي Scientific Thinking**

عرفه (زيتون، ١٩٩٤) بأنه:

"نشاط عقلي يوظفه الإنسان في معالجة المشكلات التي تواجهه في حياته اليومية وفي بحث المشكلات وتقصيها بمنهجية أو طريقة علمية منظمة والوصول إلى حلول لها" (زيتـون، ١٩٩٤: ص٤٣).

وعرفته (الهزاع، ١٩٩٩) بأنه:

"نشاط عقلي منظم يقوم به الفرد عندما يواجه موقفاً مشكلاً يتطلب وضع خطـوات محـددة وقدرات معينة للوصول إلى الحل، موظفاً الاستدلال بنوعيه الاستقرائي والاستنتاجي، وكذلك يبدع ويبتكر حلولاً جديدة ويسلك خطوات حل المشكلة نفسها" (الهزاع، ١٩٩٩ : ص٣٤).

وعرفه (سعادة، ٢٠٠٣) بأنه:

"ذلك النمط من التفكير الذي يعتمد على الأسلوب العلمي أو وجهات النظـر العلميـة مثـل الواقعية والطبيعية والتربوية والتجريبية" (سعادة، ٢٠٠٣: ص٤٠).

وتعرف الباحثة التفكير العلمي إجرائياً بأنه: قدرة الطالبـة علـى التفكيـر بـشكل دقيـق وموضوعي وبأسلوب قائم على الحقائق، والتي تتمثل في الدرجات التي تحصل عليها الطالبة عن إجابتها على الفقرات الواردة في اختبار استراتيجيات التفكير العلمي المعتمد أداة في البحث.

دراسات سابقة :

هدفت دراسة (الباوي وخاجي، ٢٠٠٦) إلى معرفة اثر استخدام أنموذجى الـتعلم البنـائي وبوسنر في تعديل التصورات الخاطئة لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب معاهد إعداد المعلمين واتجاهاتهم نحو المادة، وقد أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين مجموعتي البحث فيما يتعلق بتعديل التصورات الخاطئة كما أظهرت النتائج وجـود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين مجموعتي البحث ولصالح المجموعة التجريبيـة الأولى في الاتجاه نحو مادة الفيزياء (الباوي وخاجي، ٢٠٠٦: ص).

وتناولت دراسة الشعيلي والغافري (٢٠٠٦) فاعلية استخدام أنموذج التعلم البنـائي علـى تحصيل الصف الحادي عشر في الكيمياء. فتكونت العينة مـن (٢٠٣) طـلاب مـن الجنـسين يتوزعون على أربعة مجموعات، بواقع (٥٩) طالباً في المجموعة التجريبية الأولى، و(٥٨) طالبة في المجموعة التجريبية الثانية، و(٤٣) طالباً في المجموعة الضابطة الأولى، و(٤٣) طالبة فـي المجموعة الضابطة الثانية. وتحقق الباحثان من تكافؤ المجموعات الأربع إحصائياً في متغيـرات

(العمر الزمني، والتحصيل الدراسي للوالدين، والذكاء). درستْ المجموعتين التجريبيتين باستعمال أنموذج التعلم البنائي، واستعملا الطريقة التقليدية في تدريس المجموعتين الضابطتين، وكانت مدة الدراسة سبعة أسابيع. وطبق الباحثان الاختبار التحصيلي على مجموعات البحث فأظهرت النتائج: وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطات درجات تحصيل مجموعات البحث ولصالح المجموعتين (الشعيلي والغافري، ٢٠٠٦: ٧٦-٩٤).

وهدفت دراسة عفانة وأبو ملوح (2007) إلى معرفة اثر بعض استراتيجيات النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في موضوع وحدة الهندسة في مادة الرياضيات. فتكونت العينة من (١٢٦) طالباً وزعوا بالتساوي على ثلاث مجموعات، مجموعتان منها تجريبيتان، والمجموعة الثالثة ضابطة تشمل كل منهم (٤٢) طالباً. درستْ المجموعة التجريبية الأولى باستعمال إستراتيجية دورة التعلم، في حين درست المجموعة التجريبية الثانية باستعمال إستراتيجية أنموذج التعلم البنائي، أما الضابطة فدرست بالطريقة التقليدية. واعتمدت الدراسة على مقياس التفكير المنظومي. وعولجت البيانات باستخدام تحليل التباين الأحادي واختبار شيفيه للمقارنات الثنائية واختبار كروسكال- ويلس فأظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة ولصالح المجموعة التجريبية الأولى. وكذلك وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة في اختبار التفكير المنظومي البعدي، ولصالح المجموعة التجريبية الثانية (عفانة وأبو ملوح،٢٠٠٧ : ص٣٧٥-٤٢٧).

إجراءات البحث

أولاً : التصميم التجريبي للبحث

اعتمدت الباحثة تصميم المجموعات المتكافئة، وهذا التصميم يتطلب وجود مجموعتين: المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة (فان دالين، ١٩٨٥: ص٣٦٤). إذ تتعرض المجموعة التجريبية للمتغير المستقل أنموذج التعلم البنائي، أما المجموعة الضابطة فتدرس بالطريقة الاعتيادية، وكما موضح في الشكل (٢).

ت	المجموعة	اختبار قبلي	المتغير المستقل	اختبار بعدي
١	المجموعة التجريبية	التفكير العلمي	أنموذج التعلم البنائي	التفكير العلمي
٢	المجموعة الضابطة		الطريقة الاعتيادية	

الشكل (٢): التصميم التجريبي للبحث

ثانياً: مجتمع البحث وعينته:

يتكون مجتمع البحث من جميع طالبات الصف الرابع الإعدادي العام جميعاً في المدارس الإعدادية والثانوية في مدينة الموصل للعام الدراسي ٢٠٠٧-٢٠٠٨م. أما عينة البحث فقد تم اختيارها بصورة قصدية من طالبات الصف الرابع العام في إعدادية قرطبة للبنات، وذلك لتعاون إدارة المدرسة مع الباحثة وكذلك ترحيب مدرسة مادة الأحياء في تنفيذ التجربة وكذلك توفر شعبتين فيها. حيث تم اختيار إحداهما عشوائياً لتمثل المجموعة التجريبية والأخرى لتكون المجموعة الضابطة، وبعد استبعاد الطالبات الراسبات للعام الماضي تكونت العينة من (٧٤) طالبة، بواقع (٣٦) طالبة للمجموعة التجريبية وهي شعبة أ، و(٣٨) طالبة للمجموعة الضابطة وهي شعبة ب، وكما موضح في الجدول (١).

الجدول (١): توزيع أفراد عينة البحث تبعاً للمجموعات

الشعبة	عدد الطالبات			المجموعة
	الكلي	المستبعد	الباقي(العينة)	
أ	٤٢	٦	٣٦	التجريبية
ب	٤٣	٥	٣٨	الضابطة
المجموع			٧٤	

ثالثاً: تكافؤ مجموعتي البحث:

فضلاً عن توزيع الأفراد إلى مجموعتين عشوائياً واستبعاد الطالبات الراسبات، ارتأت الباحثة قبل البدء بالتجربة التحقق من تكافؤ المجموعتين في عدد من المتغيرات التي لها علاقة بالبحث وتم الحصول على المعلومات الخاصة بأفراد العينة من خلال استمارة المعلومات ومن السجلات الرسمية للمدرسة وهي:

١. التحصيل الدراسي السابق في مادة الأحياء:

استخدم الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين للمقارنة بين مجموعتي البحث في درجاتهن في مادة الأحياء في الامتحان الوزاري للصف الثالث المتوسط، وتبين عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بينهما، وبذلك تكون المجموعتان متكافئتين في درجات التحصيل في مادة الأحياء للصف الثالث، وكما مبين في الجدول (٢).

الجدول (٢): نتائج الاختبار التائي لدلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين في التحصيل السابق في مادة الأحياء للصف الثالث المتوسط

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة التائية		مستوى الدلالة
				المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	٣٦	٧٠,٧٣٧	١٠,٨٨٩	٠,٢٧٦	٢,٠٠٠	غير دال عند ٠,٠٥
الضابطة	٣٨	٧٠,٠٥٦	١٠,٣٢٠			

٢. الاختبار القبلي للتفكير العلمي:

طبقت الباحثة اختبار التفكير العلمي على طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة قبل البدء بتطبيق التجربة، وباستخدام الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين للمقارنة بين مجموعتي البحث، تبين عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بينهما، وبذلك تكون المجموعتان متكافئتين في اختبار التفكير العلمي، وكما موضح في الجدول (٣).

الجدول (٣): نتائج الاختبار التائي لدلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين في التفكير العلمي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة التائية		مستوى الدلالة
				المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	٣٦	١٠,٠٧٨	١,٨٩٤	٠,٨٧٠	٢,٠٠٠	غير دال عند ٠,٠٥
الضابطة	٣٨	٩,٧٢٢	١,٦١٤			

رابعاً: أداة البحث (اختبار التفكير العلمي):

اعتمدت الباحثة في قياس التفكير العلمي لدى طالبات الصف الرابع في مجموعتي البحث على اختبار استراتيجيات التفكير العلمي الذي أعدته (العباجي، ٢٠٠٥)، كونه اختبار حديث ومطبق على طلبة المرحلة الإعدادية (طالبات الصف الخامس العلمي) وتم إعداده في نفس البيئة التعليمية، ويتألف الاختبار من (٢٠) سؤالاً ولكل سؤال ثلاثة خيارات (بدائل) للإجابة. إحداها تكون أكثر صحة وتعطى درجة واحدة لكل إجابة صحيحة وصفر للإجابة الخاطئة، واستخدمت الباحثة الاختبار بعد أن تحققت من دلالات صدقه وثباته، إذ تم التحقق من صدق الأداة عن طريق الصدق الظاهري وذلك بعرض الأداة على عدد من الخبراء والمحكمين حيث أجمعوا على صلاحية الأداة وملائمته لأفراد عينة البحث (عودة، ١٩٩٣: ص٣٨٧). أما الثبات فتم حسابه بطريقة إعادة الاختبار حيث تم تطبيق الأداة على عينة من طالبات الصف الرابع العام في مدرسة

أخرى وإعادة التطبيق بعد مرور فترة (١٢) يوماً، وعند حساب معامل ارتباط بيرسون بين نتائج التطبيقين بلغت قيمة الثبات (٠,٨٤) ويعد مؤشر دال على ثبـات الأداة. وبعـد تحقيـق دلالات الصدق والثبات أعد الاختبار جاهزاً للتطبيق.

خامساً : تطبيق التجربة

أعدت الباحثة الخطط التدريسية وفق أنموذج التعلم البنائي ووفـق الطريقـة الاعتياديـة، وتحققت من صلاحيتها عن طريق عرض نموذج لكل منها على عدد من المتخصصين في طرائق التدريس للاستفادة من آرائهم وملاحظاتهم. وزودت الباحثة مدرسة مادة الأحياء في المدرسة التي وقع عليها الاختيار لإجراء التجربة بالخطط التدريسية لكي تقوم بتدريس المجموعة التجريبية وفق أنموذج التعلم البنائي والمجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية. وطبقت الباحثة اختبـار التفكيـر العلمي قبلياً واستغرقت مدة تطبيق التجربة عشرة أسابيع من الفصل الدراسي الثاني درست فيهـا ثلاثة فصول دراسية من كتاب الأحياء وبواقع حصتين أسـبوعياً لمـادة الأحيـاء (للمجمـوعتين التجريبية والضابطة). وقد أخذ بنظر الاعتبار في تدريس المجموعة التجريبية جملة نقـاط منهـا تقسيم أفراد المجموعة إلى مجموعات صغيرة تعاونية تتكون كل منها من (٦) طالبـات، ووفـق المراحل الآتية:

١. مرحلة الدعوة (Invitation Stage): ويتم فيها استثارة أفراد المجموعات وتحفيزهم مـن قبل المدرسة للمشاركة في أنشطة الدرس عن طريق عرض بعض المـصورات أو طـرح أسئلة تدعو للتفكير وممارسة عمليات التعلم.
٢. مرحلة الاستكشاف والابتكار(Exploration Creation Stage): تقوم المدرسة بتهيئة كل ما يتعلق بالأنشطة الصفية والمختبرية وتشجع الطالبات على القيام بهـا بأسـلوب تعـاوني وترشدهن وتساعدهن على تطوير أفكارهن والوصول إلى إجابات للأسئلة المطروحة.
٣. مرحلة اقتراح التفسيرات والحلـول (Propose Explanation and Solution Stage): تنظم المدرسة إدارة المناقشات الصفية في بيئة تعليمية تسودها حرية التعبير، وذلك لمساعدة ممثلي المجموعات على عرض أفكارهم وحلولهم ثم مساعدتهم في تقويم الحلول المقترحـة باحترام متبادل وصولاً للحلول والاستنتاجات النهائية.
٤. مرحلة التطبيق أي اتخاذ الإجراء (Take Action Stage): تساعد المدرسة الطالبات على تطبيق ما تعلمن بأنفسهن من خلال الأنشطة، وتوجههن لاقتراح مشكلات أو أسئلة جديـدة ذات علاقة بالموضوع وتساعدهن على حلها.

وبعد الانتهاء من تدريس المادة تم تطبيق اختبار استراتيجيات التفكير العلمي بعدياً على أفراد (المجموعتين التجريبية والضابطة) وذلك للتحقق من صحة الفرضية الثانية الخاصة بتنمية التفكير العلمي.

سادساً: الوسائل الإحصائية:

تمت معالجة البيانات الواردة في البحث إحصائياً باستخدام الوسائل الآتية:

١. معامل ارتباط بيرسون لإيجاد ثبات الأداة بطريقة الإعادة.
٢. الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لإجراء التكافؤ بين المجموعتين، وفي حساب الفرق بين المجموعتين ضمن نتائج البحث (أبو حطب وصادق، ١٩٩١: ص١٤٢، ١٦٧).

نتائج البحث وتفسيرها :

لأجل الوقوف على نتائج البحث قامت الباحثة بتحليل البيانات التي حصلت عليها من تطبيق أداة البحث في الاختبار البعدي للتفكير العلمي، فأظهرت النتائج الآتي:

١. النتائج المتعلقة بالفرضية الصفرية الأولى:

حسبت الباحثة متوسط درجات الطالبات في المجموعة التجريبية التي درست باستخدام أنموذج التعلم البنائي، ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية للاختبار البعدي على اختبار التفكير العلمي، وباستخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين تبين أن الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) وبدرجة حرية (٧٢) ولصالح المجموعة التجريبية، والجدول (٤) يوضح ذلك.

الجدول (٤): نتائج الاختبار التائي لدلالة الفرق بين درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير العلمي البعدي

المجموعة	العدد	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	القيمة التائية		مستوى الدلالة٠,٠٥
				المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	٣٦	١٢,٨١٦	١,٦٩٠	٧,٠٥٨	٢,٠٠٠	دال
الضابطة	٣٨	١٠,٠٥٦	١,٦٧٢			

وتشير هذه النتيجة إلى تفوق المجموعة التجريبية التي استخدمت فيها أنموذج التعلم البنائي على المجموعة الضابطة، وعليه نرفض الفرضية الصفرية الأولى وتنسجم هذه النتائج مع نتائج

الدراسات السابقة والتي أشارت إلى أن أنموذج التعلم البنائي تكون أكثر فاعليـة مـن الطريقـة الاعتيادية، مثل دراسة (Anderson, et. al., 1991) ودراسـة (Solomon, et. al., 1994)، ودراسة (Heron, et. al., 1997) التي أظهرت نتائجها أن التدريس بأنموذج التعلم البنائي يكون له تأثير إيجابي، وذلك مقارنة بالتدريس وفقاً للطريقة الاعتيادية الشائعة.

٢. النتائج المتعلقة بالفرضية الصفرية الثانية:

أظهرت نتائج المعالجة الإحصائية للبيانات وجود فرق دال إحصائياً عند مـستوى دلالـة (٠,٠٥) ودرجة حرية (٧٢) بين متوسط نمو التفكير العلمي للمجموعتين التجريبية والضابطة، إذ بلغت القيمة التائية المحسوبة (٥,٩٤٨) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية (٢,٠٠٠) ولـصالح المجموعة التجريبية، والجدول (٥) يوضح ذلك.

الجدول (٥): نتائج الاختبار التائي لدلالة الفرق بين متوسطات الفروق لدرجات المجموعتين في الاختبارين القبلي والبعدي

المجموعة	العدد	متوسط النمو في التفكير العلمي	الانحراف المعياري للنمو	القيمة التائية		مستوى الدلالة٠,٠٥
				المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	٣٦	٢,٧٣٧	٢,١٨٩	٥,٩٤٨	٢,٠٠٠	دال
الضابطة	٣٨	٠,٣٣٣	١,٠٦٩			

وتشير هذه النتيجة إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الـضابطة فـي تنميـة التفكير العلمي، وعليه نرفض الفرضية الصفرية الثانية.

مناقشة النتائج :

إن الفرق بين متوسط درجات الطالبات في المجموعـة التجريبيـة ومتوسـط درجـات الطالبات في المجموعة الضابطة على اختبار التفكير العلمي البعدي والنمو المتحقق فيها، كانـت لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام أنموذج التعلم البنائي، وهذا يعني أن التـدريس وفق أنموذج التعلم البنائي أكثر تأثيراً في تنمية التفكير العلمي مقارنة بالطريقة التقليدية، ويعـزى ذلك إلى النقاط الآتية:

١. أن طبيعة التدريس بأنموذج التعلم البنائي قائم على تقديم محتوى المادة العلمية في صـورة مهام تعليمية، مما يساعد الطالبات على بناء معنى لما يتعلمن، وينمـي الثقـة لـديهن فـي قدراتهن. فهن يعتمدن على أنفسهن، ولا ينتظرن مساعدة بـصورة جـاهزة (Wheatley,

1991, p. 13). فالتدريس وفق النموذج البنائي يجعل التعلم عملية نشطة ويعني ذلك أن يبذل المتعلم جهداً عقلياً للوصول لاكتشاف المعرفة بنفسه.

٢. أن التدريس بأنموذج التعلم البنائي يأخذ بنظر الاعتبار المعلومات السابقة لدى المتعلم (الطالبة)، ويعمل على إعادة تنظيم الأفكار والخبرات من خلال مواجهة الفرد مشكلة أو موقفاً أو مهمة حقيقية. وكذلك يبني المتعلم معرفته من خلال عملية تفاوض اجتماعي مع الآخرين (صبري، ٢٠٠٠ : ص٦٨-٦٩).

وعليه يمكن تفسير تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن مادة الأحياء بأنموذج التعلم البنائي على طالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية في التفكير العلمي، بأن أنموذج التعلم البنائي أكثر تأثيراً في تنمية التفكير وذلك لما يمتاز به هذا النموذج من مزايا إيجابية مقارنة بالطريقة الاعتيادية التي تتميز بسلبية المتعلم على الأغلب. فالتعلم البنائي يعطى الفرصة للمتعلم لممارسة عمليات العلم المختلفة مثل الملاحظة والاستنتاج وفرض الفروض والقياس واختبار صحة الفروض. وكذلك يتيح الفرصة للمتعلم للمناقشة والحوار مع غيره من المتعلمين أو مع المدرس مما يكسبه لغة الحوار السليمة ويجعله نشطاً.

الاستنتاجات :

وفي ضوء ما تقدم من نتائج يمكننا أن نستنتج الآتي:

١. أن تدريس مادة الأحياء باستخدام النموذج البنائي أفضل من تدريسها وفق الطريقة الاعتيادية.

٢. يمكن تنمية التفكير العلمي لدى طالبات الصف الرابع بالاعتماد على أنموذج التعلم البنائي في التدريس.

التوصيات :

وفي ضوء النتائج التي أسفر عنها البحث توصي الباحثة بالآتي:

١. ضرورة قيام مديرية الإعداد والتدريب في وزارة التربية بتدريب مدرسي ومدرسات مادة الأحياء على استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس مادة الأحياء.

٢. اهتمام كليات التربية والتربية الأساسية بتدريب الطلبة على استخدام أنموذج التعلم البنائي خلال فترة إعدادهم للتدريس.

٣. توجيه المدرسين والمدرسات للاهتمام بقياس استراتيجيات التفكير العلمي لدى الطلبة وعدم الاقتصار على الحفظ والاسترجاع في عمليات التقويم.

المقترحات :

واستكمالاً للفائدة المتوخاة من البحث تقترح الباحثة إجراء المزيد من الدراسات في هـذا المجال لاختبار فاعلية التدريس باستخدام نموذج التعلم البنائي في مراحل دراسية ومواد دراسـية أخرى ومع متغيرات تابعة أخرى مثل اتجاهات الطلبة نحو المادة أو أنماط أخرى من التفكير مثل التفكير الناقد والتفكير الإبداعي.

المصادر :

١. الباوي، ماجده ابراهيم و خاجي، ثاني حسين (٢٠٠٦): أثر استخدام أنموذجي التعلم البنائي و بوسنر في تعديل التصورات الخاطئة لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب معاهد إعـداد المعلمين واتجاهاتهم نحـو المـادة، مجلـة علـوم إنـسانية، العـدد ٢٧: مـارس (آذار) www.uluminsania.net.
٢. أبو جلالة، صبحي حمدان محمود (١٩٩١): فعالية استخدام الشكل (V) في التحصيل وعمليات العلم على عينة من طلاب الأول الثانوي واتجاهاتهم نحو دراسة التاريخ الطبيعـي (الأحيـاء) بدولة قطر، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة طنطا.
٣. أبو حطب، فؤاد، وآمال صادق (١٩٩١م). مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
٤. الخليلي، خليل (١٩٩٦): مضامين النظرية البنائية في تدريس العلـوم الأساسـية، مجلـة التربية، جامعة قطر، المجلد ٢٥، العدد١١٦، ص٢٥٥-٢٧٠.
٥. الخليلي، خليل يوسف وآخرون (١٩٩٦): تدريس العلوم في مراحل التعلم العـام، ط١، دار العلم للنشر والتوزيع، الإمارات العربية المتحدة.
٦. زيتون، عايش محمود (١٩٩٤): أساليب تدريس العلوم، دار الشروق للنشر، عمان.
٧. زيتون، حسن وزيتون، كمال (١٩٩٢): البنائية منظور ابـستمولوجي وتربـوي، مطبعـة الاسكندرية، جمهورية مصر العربية.
٨. سعادة، أحمد جودت (٢٠٠٣): تدريس مهارات التفكير، ط١، دار الشروق للنشر، عمان.
٩. سعودي، منى عبد الهادي حسين (١٩٩٨م). «فعالية استخدام نموذج الـتعلم البنـائي فـي تدريس العلوم على تنمية التفكير الابتكاري لدى طلبة الصف الخامس الابتدائي». المـؤتمر العلمي الثاني، إعداد معلم للقرن الحادي والعشرون، مج (٢)، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس.

١٠. الشعيلي، عزيز بن هويشل والغافري، علي بن سالم (٢٠٠٦): فعالية استخدام نموذج التعلم البنائي في تحصيل طلبة الثانوية في الكيمياء في سلطنة عمان، المجلة التربوية، العدد ٧٨، ص١١٣-١٥٠.

١١. صبري، ماهر إسماعيل وتاج الدين، إبراهيم محمد (٢٠٠٠): فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على بعض نماذج التعلم البنائي وخرائط أساليب التعلم في تعديل الأفكار البديلة حول مفاهيم ميكانيك الكم وأثرها على أساليب التعلم لدى معلمات العلوم قبل الخدمة بالمملكة العربية السعودية، مجلة رسالة الخليج العربي، الرياض، العدد ٧٧.

١٢. عفانة، عزو إسماعيل وأبو ملوح، محمد سلمان (٢٠٠٧): اثر استخدام بعض استراتيجيات النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي في الهندسة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة، المؤتمر العالمي الأول لكلية التربية، جامعة الأقصى، فلسطين.

١٣. عودة، أحمد (١٩٩٣): القياس والتقويم في العملية التدريسية، ط٢، دار الأمل، اربد.

١٤. فان دالين، ديوبولد (١٩٨٥): مناهج البحث في التربية وعلم النفس، ترجمة: محمد نبيل وآخرون، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة.

١٥. القطان (٢٠٠٠): نشرة موجزة حول الأبحاث الإجرائية"، رام الله: مركز القطان للبحث والتطوير التربوي.

١٦. قلادة، فؤاد سليمان (٢٠٠٤): الأساسيات في تدريس العلوم، الأسكندرية: دار المعرفة الجامعية.

١٧. محمد، ربيع حسني (٢٠٠٠)، اثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تدريس المفاهيم الرياضية على التحصيل وبقاء التعلم والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الإعدادي، مجلة البحث في التربية وعلم النفس، المجلد (١٧)، العدد (٣).

١٨. المحيسن، إبراهيم بن عبد الله (٢٠٠٧): تدريس العلوم تأصيل وتحديث، ط٢، الرياض، دار العبيكات للنشر.

١٩. المومني، إبراهيم (٢٠٠٢): فاعلية المعلمين في تطبيق نموذج بنائي في تدريس العلوم للصف الثالث الأساسي في الأردن، مجلة دراسات، الجامعة الأردنية، المجلد ٢٩، العدد ١، ص٢٣-٣٣.

٢٠. الهزاع، سناء مجول فيصل (١٩٩٩): أثر برنامج تدريبي لتنمية مهارات التفكير العلمي لطلبة المرحلة المتوسطة، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد.

21. Anderson, R. et al (1991). Triphasic Model of the Teaching Learning Environmental Based on Constructivist Principles. Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for research in Science Teaching, Lake Geneva, W_1, April 7-10.
22. Bodner, G. M. (1986). Constructivism: A theory of Knowledge. Journal of Chemical Education, Vol. 63, No. (10) Oct, pp. 873-878.
23. Heron, L. (1997). Using constructivist Teaching Strategies in high school science classrooms to cultivate positive attitudes to words science. Dissertation Abstracts International, Vol. 58, No. (5), 1564.
24. Jodi Haney, and Julia McArthur (2002): Four Case Studies of Perspective Science: Teachers' Concerning Constructivist Teaching Practices, Science Education, 86 (6) pp. 783-802.
25. Phillips, W. j. (1975): The Origins of Intellect: Piaget's Theory, (2nd ed) San Francisco: W.H. Freeman.
26. Roehring, G., Luft, A. and Edwards, M. (2001). Versatile Vee maps: An alternative to the traditional laboratory report, The Science Teacher, 68(1), 28-31.
27. Solomon, P., et al., (1994). Team Teaching in Saturday Morning Search for Solutions. Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (New Orleans) L. A., April, 4-8.
28. Wheatley, G. H., (1991). Constructivist Perspective on Science and Mathematics Learning. Science Education, 75 (1) pp. 9-21.
29. Yager, R. E, (1991): The constructivist learning Model, science teacher, September Issue, PP 52-57.

اختبار استراتيجيات التفكير العلمي بعد عرضه على السادة الخبراء والمحكمين

أولاً: عزيزتي الطالبة اقرئي الفقرات بشكل جيد ثم اختاري الإجابة التي تناسبك من بين الإجابات الثلاثة:

١) ادعى مهندس كيميائي يعمل في احد المصانع انه تمكن من صنع محاول يزيل البقع عن الملابس. للتأكد من ذلك :

أ- أقوم بتجريب هذا المحلول على قطعة قماش تحتوي على بقعة للتأكد من قدرة المحلول على إزالتها.

ب- انتظر طرح المحلول في السوق وتجربة بعض الناس له لإثبات صحة الادعاء.

ج- لا علاقة لي بالموضوع.

٢) ذكرت إحدى المجلات ان سماع الأبقار للمقطوعات الموسيقية الهادئة يزيد منه إنتاجها للحليب. وللتأكد من ذلك:

أ- اطلب من مزارع يربي الأبقار إجراء هذه التجربة على مجموعة من الأبقار ومتابعة إنتاجها للحليب.

ب- لا علاقة بين إنتاج الحليب والموسيقى.

ج- ان هذا العمل هو عمل المزارعين ومربي الأبقار فليقوموا بذلك للتأكد من صحته.

٣) زعم صاحب محل تجاري وجود صبغ في محله (اطلاء جدران المنازل) لا يتأثر بالعوامل الجوية المختلفة.

أ- نأخذ عينة منه ونعرضها على شخص متخصص في هذا المجال او في مختبر لفحص هذه الخاصية قبل تجربته.

ب- نشتري هذا الدهان ونجربه على الجدران.

ج- ننتظر تجربة أشخاص آخرين له للتأكد من صحة الادعاء.

٤) أعلنت إحدى الشركات انها أنتجت معجون أسنان يقي أسنان الأطفال من التسوس.

أ- بما ان مادة الفلور هي التي تمنع تسوس الأسنان لدى الأطفال فيجب التأكد من وجودها في هذا المعجون.

ب- جميع الشركات تعلن عن منجاتها من معجون الأسنان بالطريقة نفسها.

ج- انتظر تجربة الآخرين له ثم أتأكد من صحة الإعلان.

٥) أعلنت إحدى شركات تصنيع العطور والشامبو عن إنتاج شامبو يمنع تساقط الشعر للتأكد من ذلك.

أ- أقوم بتجريب الشامبو للتأكد من هذه الخاصية او الميزة فيه.

ب- انتظر طرح الشامبو في السوق المحلية وتجربة الآخرين له.

ج- في الحقيقة لدي شامبو استخدمه لفترة طويلة ولا أجد ضرورة استبداله.

٦) ذكرت إحدى شركات تصنيع أغذية الحيوانات (العلف) عن وجود نوع من اعلاف او غذاء الدجاج يساعد على زيادة وزنها في فترة قصيرة ومحدودة، للتأكد من ذلك:

أ- اشتري عينة منه لمجموعة من الدجاج في الفترة المحددة مع متابعة وزن الدجاج في تلك الفترة.

ب- انتظر تجربة الأشخاص المهتمين بتربية الدجاج واسألهم عن النتيجة.

ج- ان موضوع تربية الدجاج ليس من اهتمامي.

٧) أعلنت إحدى شركات صناعة أصباغ الأحذية عن وجود صبغ يجعل الأحذية تقاوم الظروف المختلفة إذ يمنع تشقق الجلد او تيبسه في درجات الحرارة المختلفة، للتأكد من ذلك.

أ- اشتري الصبغ وأجربه لفترة معينة.

ب- انتظر طرحه في الأسواق لتجربة الآخرين له.

ج- في الحقيقة انا لا اهتم بهذا الموضوع لأني ارتدي حذاء رياضيا في الوقت الحاضر.

٨) أعلن مصنع للبطاريات عن إنتاج نوع من البطاريات المستخدمة في المصابيح اليدوية يزيد عمرها عن عمر البطارية الاعتيادية بمقدار الضعف، للتأكد من ذلك:

أ- اشتري البطارية واستخدمها في المصباح اليدوي الخاص بي.

ب- انتظر طرحه في الأسواق لتجربة الآخرين له.

ج- في الحقيقة انا لا امتلك مصباحاً يدوياً.

٩) لديك القانون التالي:

يجذب المغناطيس الحديد فالمغناطيس يجذب أي جسم مصنوع من الحديد، ومن المثير للدهشة ان احد الطلاب قرب مغناطيسا من قطعة حديد ولكنها لم تنجذب، ما موقفك من القانون المشار إليه في ضوء ما لاحظه الطالب:

أ- أتمسك بالقانون، فقد تكون القطعة المشار إليها ليست من الحديد، او قـد يكـون الطالـب مخطئاً.
ب- اقبل الدليل الجديد وأعيد النظر في القانون حتى يعدل او يغير في ضوء تلك الملاحظة.
ج- انتظر لحين توافر ادلة او ملاحظات أخرى.

١٠) من المبادئ العلمية المعروفة المبدأ الذي ينص على ان: "ضغط المائع (سائل او غاز) يقل عندما تزداد سرعته"

واستنادا إلى هذا المبدأ فان إمرار تيار بين جسمين (بالونين مثلا) معلقين في خيطين مثبتـين من أعلى يؤدي إلى اقترابهما من بعضهما ومن المثير للاهتمام ان احد الطلاب مرر تياراً من الهواء بين قطعتين من المعدن معلقتين بخيطين منفصلين مثبتين من الأعلى فلم يلاحظ اقتراب القطعتين من بعضهما.

ما موقفك من المبدأ المذكور في ضوء ما لاحظه الطالب:

أ- أتمسك بالمبدأ.
ب- اقبل الدليل وأعيد النظر في المبدأ حتى يعدل او يغير في ضوء ذلك الدليل الجديد.
ج- انتظر لحين توافر أدلة أخرى وملاحظات جديدة.

١١) درست في العلوم القانون التالي:

يعود الجسم المرن إلى وضعه بعد زوال القوة المؤثرة فيه فإذا علقت قطعة من المعـدن فـي نابض مثبت عند طرفه العلوي فانه يستطيل وعند رفع قطعة المعدن يعود النابض إلى وضعه الأصلي، لكن الأمر الذي يلفت الانتباه ان زميلا لك علق جسما بنابض فاستطال النابض ولـم يعد إلى وضعه الأصلي بعد رفع الجسم المعلق به، ما موقفك من القانون:

أ- أتمسك بالقانون على الرغم من النتيجة التي تتعارض معه.
ب- اقبل الدليل الجديد وأعيد النظر او أقوم بتعديل القانون او تغييره.
ج- انتظر ولا اتخذ قرارا غالى ان تتوافر أدلة أخرى.

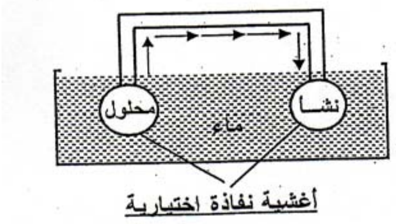
١٢) من القوانين العلمية المعروفة ان وزن جسم ما يختلف من موقع إلى آخر علـى سـطح الأرض وقد أراد احد الطلاب ان يتحقق من ذلك بقياس وزن القطعة مـن النحـاس فـي موقعين مختلفين هما ساحة المدرسة وسـطحها ولـم يلاحـظ اختلافـا فـي المـوقعين المذكورين، ما موقفك من القانون:

أ- أتمسك بالقانون على الرغم من النتيجة التي حصل عليها الطالب.

ب- اقبل الدليل الجديد وأعيد النظر او أقوم بتعديل القانون.

ج- انتظر لحين توفر أدلة أخرى.

١٣) من النظريات المعروفة هي نظرية انسياب الكتلة تنص على ان "السكر المتكون في البناء الضوئي ينتقل إلى الخلايا الحشوية (البارنكمية) المجاورة للعناصر الغربالية، وهذا يزيـد الضغط الانتفاخي الذي يكون سببا في حدوث انسياب الكتلة، ويستمر هذا الانـسياب فـي مناطق تكوين الغذاء (الورقة) وحتى مناطق خزنه او استعماله "ولإثبـات ذلـك يـستخدم حوض ماء مع وعاء او غشاء اختياري النفاذية يحتوي على معلق النشا واخر مشابه له يحتوي على محلول سكر مركز ملون بلون ازرق وحسب النظرية ان الانـسياب باتجـاه النشا وكما في الشكل، ولكن الذي حدث هو عدم انسياب المحلول السكري داخل الأنبوب، ما موقفك من النظرية:



أ- أتمسك بها على الرغم من ذلك.

ب- أعيد النظر في النظرية.

ج- اعلق الحكم لحين توافر أدلة أخرى.

١٤) من القواعد المعروفة في عملية الهضم، ان اللعاب يعمل على هضم النشويات وعند اخـذ مستخلص اللعاب (انزيم التايلين) في أنبوبة اختبار ووضع قطعة من السكر فيهـا لـوحظ عدم حدوث تغيير لقطعة السكر، فما موقفك من هذه القاعدة:

أ- أتمسك بها على الرغم من ذلك.

ب- أعيد النظر فيها.

ج- انتظر توافر أدلة أخرى حتى استطيع الحكم.

١٥) قال شخص ان شرب الأطفال لعصير البرتقال يمنع إصابتهم بالرشح

اراد (٣) أشخاص اختبار هذا القول فقاموا بالإجراءات الآتية: (ايا منها تختار)

أ- الأول: طلب من عشرة أطفال ان يشربوا عصير البرتقال ثم لاحظ ما يطرأ عليهم فوجـد ثمانية أطفال منهم لم يصابوا بالرشح في حين ان طفلين منهم اصيبا بالرشح.

ب- الثاني: قابل عشرة أطفال مصابين بالرشح ولدى سؤالهم عما اذا كانوا قد شربوا عـصير البرتقال في ذلك اليوم ام لا.

ج- الثالث : ينتظر أراء الآخرين.

١٦) قال شخص ان زواج الأقارب يؤدي إلى ولادة أطفال معوقين
أراد (٣) أشخاص اختبار هذا القول فقاموا بالإجراءات الآتية: (ايا منها تختار)

أ- الأول: درس حالة عشر اسر شاع فيها زواج الأقارب على مدى عدة أجيال متعاقبة فوجد ان لدى ثمانية اسر منها اسر منها أطفالاً معوقين وان أسرتين منها لا يوجد فيها أطفـال معوقين.

ب- الثاني: درس حالة عشر اسر ليس فيها أطفال معوقين فتبين له ان ثمانية اسر حدث فيهـا زواج أقارب على عدة اجيال وان آسرتين لم يحدث فيها زواج أقارب.

ج- الثالث: انتظر آراء الآخرين.

١٧) ادعى شخص بانه صنع لقاحا يقي الخراف من الإصابة بمرض الجمرة الخبيثة
أراد (٣) أشخاص اختبار هذا الادعاء فقاموا بالإجراءات الآتية: (ايا منها تختار)

أ- الأول: طعم عشرة خراف باللقاح المشار إليه وعرضها للمرض فوجد ان خروفاً واحـداً أصيب بالمرض وتسعة لم تصاب به.

ب- الثاني: فحص (١٠) خراف مصابة بالمرض فوجد ان ثمانية منها طعمت باللقاح واثنين لم يطعما به.

ج- الثالث: انتظر نتائج تجارب الآخرين.

١٨) أعلنت إحدى شركات صناعة الزيوت النباتية عن طرحها نوعا من الزيوت يحتوي علـى مادة تعمل على إذابة الكولسيترول في الأوعية الدموية وبعد استخدام النـاس لـه أراد ٣ أطباء اختبار هذا الزيت: (ايا منها تختار)

أ- الأول : درس حالة عشر أشخاص لديهم نسبة عالية من الكولسيترول في الدم، واستخدموا الزيت المذكور آنفاً، ولاحظ ان في ٨ منهم انخفضت نسبة الكولسيترول كثيراً.

ب- الثاني: درس حالة عشر أشخاص ليس لديهم نسبة كولسيترول عالية في الدم وتناولوا هذا الزيت وبمتابعة الحالات لوحظ ان ٥ منهم ارتفعت نسبة الكولسيترول لديهم.

ج- الثالث: ينتظر آراء وإجراءات الآخرين للتأكد من صحة ذلك.

١٩) قال شخص ان شرب (٣) فناجين قهوة يوميا يؤدي إلى شفاء الآم وصداع الرأس للتأكـد من ذلك قام (٣) من أصدقائه بالإجراءات الآتية للتأكد من صحة ذلك:

أ- الأول: اختار (٦) أشخاص مصابين بالصداع وقدم لهم قهوة بمعـدل ٣ فنـاجين يوميـا فلاحظ ان (٤) منهم زال عنهم الصداع.

ب- الثاني: اختار (٦) أشخاص غير مصابين بالصداع وأعطاهم القهوة بمعدل ٣ فناجين يومياً فلاحظ ان (٢) منهم فقط ظهر لديهم الصداع.

ج- الثالث: ينتظر نتائج تجارب الآخرين.

٢٠) ادعى صاحب محل لبيع الإطارات ان استخدام نوع معين من كوابح السيارات يؤدي إلى تلف عجلات السيارات بسرعة اكثر من الاعتيادي ولاختبار ذلك قام ثلاثة من أصحاب محلات بيع هذه الكوابح بالاتي: (ايا منها تختار)

أ- الأول: طلب من (٥) أشخاص استعمال هذه الكوابح في سياراتهم للتأكد من ذلك.

ب- الثاني: سال (٥) أشخاص يستخدمون هذه الكوابح في سيارتهم للتأكد من ذلك.

ج- الثالث: ينتظر ان ينشر شيء في مجلة او تلفزيون للتأكد من صحة ذلك.

٢١) ادعت إحدى مصانع الساعات اليدوية ان الساعات التي تصنعها لا تتأثر بالماء ولاختبار ذلك قام (٣) من أصحاب محلات بيع الساعات بالإجراءات الآتية للتأكد من ذلك: (ايا تختار).

أ- الأول: جرب ذلك بوضع عدد من الساعات التي تنتجها تلك الشركة في الماء للتأكد من صحة الادعاء.

ب- الثاني: سال عدد من الأشخاص الذين استخدموا تلك الساعات لفترة طويلة عن صحة ذلك.

ج- الثالث: ينتظر آراء الآخرين في الموضوع.

استمارة الإجابة لاختبار استراتيجيات التفكير العلمي

اسم المدرسة...

الفقرات	البدائل		
	أ	ب	ج
١.			
٢.			
٣.			
٤.			
٥.			
٦.			
٧.			
٨.			
٩.			
١٠.			
١١.			
١٢.			
١٣.			
١٤.			
١٥.			
١٦.			
١٧.			
١٨.			
١٩.			
٢٠.			
٢١.			
٢٢.			
٢٣.			
٢٤.			

اختبار استراتيجيات التفكير العلمي (العباجي)

أولاً: عزيزتي الطالبة اقرئي الفقرات بشكل جيد ثم اختاري الإجابة التي تناسبك من بين الإجابات الثلاثة:

١) ادعى مهندس كيميائي يعمل في احد المصانع انه تمكن من صنع محاول يزيل البقع عن الملابس. للتأكد من ذلك:

أ- أقوم بتجريب هذا المحلول على قطعة قماش تحتوي على بقعة للتأكد من قدرة المحلول على إزالتها.

ب- انتظر طرح المحلول في السوق وتجربة بعض الناس له لإثبات صحة الادعاء.

ج- لا علاقة لي بالموضوع.

٢) ذكرت إحدى المجلات ان سماع الأبقار للمقطوعات الموسيقية الهادئة يزيد منه إنتاجها للحليب. وللتأكد من ذلك:

أ- اطلب من مزارع يربي الأبقار إجراء هذه التجربة على مجموعة من الأبقار ومتابعة إنتاجها للحليب.

ب- لا علاقة بين إنتاج الحليب والموسيقى.

ج- ان هذا العمل هو عمل المزارعين ومربي الأبقار فليقوموا بذلك للتأكد من صحته.

٣) زعم صاحب محل تجاري وجود صبغ في محله (لطلاء جدران المنازل) لا يتأثر بالعوامل الجوية المختلفة.

أ- نأخذ عينة منه ونعرضها على شخص متخصص في هذا المجال او في مختبر لفحص هذه الخاصية قبل تجربته.

ب- نشتري هذا الدهان ونجربه على الجدران.

ج- ننتظر تجربة أشخاص آخرين له للتأكد من صحة الادعاء.

٤) أعلنت إحدى الشركات انها أنتجت معجون أسنان يقي أسنان الأطفال من التسوس.

أ- بما ان مادة الفلور هي التي تمنع تسوس الأسنان لدى الأطفال فيجب التأكد من وجودها في هذا المعجون.

ب- جميع الشركات تعلن عن منجاتها من معجون الأسنان بالطريقة نفسها.

ج- انتظر تجربة الآخرين له ثم أتأكد من صحة الإعلان.

٥) أعلنت إحدى شركات تصنيع العطور والشامبو عن إنتاج شامبو يمنع تساقط الشعر للتأكد من ذلك.

أ- أقوم بتجريب الشامبو للتأكد من هذه الخاصية او الميزة فيه.

ب- انتظر طرح الشامبو في السوق المحلية وتجربة الآخرين له.

ج- في الحقيقة لدي شامبو استخدمه لفترة طويلة ولا أجد ضرورة استبداله.

٦) ذكرت إحدى شركات تصنيع أغذية الحيوانات (العاف) عن وجود نوع من أعلاف او غذاء الدجاج يساعد على زيادة وزنها في فترة قصيرة ومحدودة، للتأكد من ذلك:

أ- اشتري عينة منه لمجموعة من الدجاج في الفترة المحددة مع متابعة وزن الدجاج في تلك الفترة.

ب- انتظر تجربة الأشخاص المهتمين بتربية الدجاج واسألهم عن النتيجة.

ج- ان موضوع تربية الدجاج ليس من اهتمامي.

٧) أعلنت إحدى شركات صناعة أصباغ الأحذية عن وجود صبغ يجعل الأحذية تقاوم الظروف المختلفة اذ يمنع تشقق الجلد او تيبسه في درجات الحرارة المختلفة، للتأكد من ذلك.

أ- اشتري الصبغ وأجربه لفترة معينة.

ب- انتظر طرحه في الأسواق لتجربة الآخرين له.

ج- في الحقيقة انا لا اهتم بهذا الموضوع لأني ارتدي حذاء رياضيا في الوقت الحاضر.

٨) أعلن مصنع للبطاريات عن إنتاج نوع من البطاريات المستخدمة في المصابيح اليدوية يزيد عمرها عن عمر البطارية الاعتيادية بمقدار الضعف، للتأكد من ذلك:

أ- اشتري البطارية واستخدمها في المصباح اليدوي الخاص بي.

ب- انتظر طرحه في الأسواق لتجربة الآخرين له.

ج- في الحقيقة انا لا امتلك مصباحا يدويا.

٩) لديك القانون التالي:

يجذب المغناطيس الحديد فالمغناطيس يجذب أي جسم مصنوع من الحديد، ومن المثير للدهشة ان احد الطلاب قرب مغناطيسا من قطعة حديد ولكنها لم تنجذب، ما موقفك من القانون المشار إليه في ضوء ما لاحظه الطالب:

أ- أتمسك بالقانون، فقد تكون القطعة المشار إليها ليست من الحديد، او قـد يكـون الطالـب مخطئا.

ب- اقبل الدليل الجديد وأعيد النظر في القانون حتى يعدل أو يغير في ضوء تلك الملاحظة.

ج- انتظر لحين توافر أدلة أو ملاحظات أخرى.

١٠) من المبادئ العلمية المعروفة المبدأ الذي ينص على ان: "ضغط المائع (سائل او غاز) يقل عندما تزداد سرعته"

واستنادا إلى هذا المبدأ فان إمرار تيار بين جسمين (بالونين مثلا) معلقين في خيطين مثبتـين من أعلى يؤدي إلى اقترابهما من بعضهما ومن المثير للاهتمام ان احد الطلاب مرر تياراً من الهواء بين قطعتين من المعدن معلقتين بخيطين منفصلين مثبتين من الأعلى فلم يلاحظ اقتراب القطعتين من بعضهما.

ما موقفك من المبدأ المذكور في ضوء ما لاحظه الطالب:

أ- أتمسك بالمبدأ.

ب- اقبل الدليل وأعيد النظر في المبدأ حتى يعدل او يغير في ضوء ذلك الدليل الجديد.

ج- انتظر لحين توافر أدلة أخرى وملاحظات جديدة.

١١) درست في العلوم القانون التالي:

يعود الجسم المرن إلى وضعه بعد زوال القوة المؤثرة فيه فإذا علقت قطعة من المعـدن فـي نابض مثبت عند طرفه العلوي فانه يستطيل وعند رفع قطعة المعدن يعود النابض إلى وضعه الأصلي، لكن الأمر الذي يلفت الانتباه ان زميلا لك علق جسماً بنابض فاستطال النابض ولـم يعد الى وضعه الأصلي بعد رفع الجسم المعلق به، ما موقفك من القانون:

أ- أتمسك بالقانون على الرغم من النتيجة التي تتعارض معه.

ب- اقبل الدليل الجديد وأعيد النظر او أقوم بتعديل القانون او تغييره.

ج- انتظر ولا اتخذ قرارا إلى ان تتوافر أدلة أخرى.

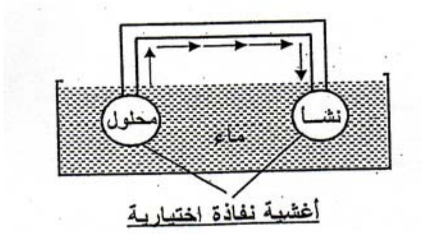
١٢) من القوانين العلمية المعروفة ان وزن جسم ما يختلف من موقع إلى آخر علـى سـطح الأرض وقد أراد احد الطلاب ان يتحقق من ذلك بقياس وزن القطعة مـن النحـاس فـي موقعين مختلفين هما ساحة المدرسة وسـطحها ولـم يلاحـظ اختلافـا فـي المـوقعين المذكورين، ما موقفك من القانون:

أ- أتمسك بالقانون على الرغم من النتيجة التي حصل عليها الطالب.

ب- اقبل الدليل الجديد وأعيد النظر او أقوم بتعديل القانون.

ج- انتظر لحين توفر أدلة أخرى.

١٣) من النظريات المعروفة هي نظرية انسياب الكتلة تنص على ان "السكر المتكون في البناء الضوئي ينتقل إلى الخلايا الحشوية (البارنكمية) المجاورة للعناصر الغربالية، وهذا يزيد الضغط الانتفاخي الذي يكون سببا في حدوث انسياب الكتلة، ويستمر هذا الانسياب في مناطق تكوين الغذاء (الورقة) وحتى مناطق خزنه او استعماله" ولإثبات ذلك يستخدم حوض ماء مع وعاء او غشاء اختياري النفاذية يحتوي على معلق النشا وآخر مشابه له يحتوي على محلول سكر مركز ملون بلون ازرق وحسب النظرية ان الانسياب باتجاه النشا وكما في الشكل، ولكن الذي حدث هو عدم انسياب المحلول السكري داخل الأنبوب، ما موقفك من النظرية:



أ- أتمسك بها على الرغم من ذلك.

ب- أعيد النظر في النظرية.

ج- اعلق الحكم لحين توافر أدلة أخرى.

١٤) من القواعد المعروفة في عملية الهضم، ان اللعاب يعمل على هضم النشويات وعند اخذ مستخلص اللعاب (انزيم التايلين) في أنبوبة اختبار ووضع قطعة من السكر فيها لوحظ عدم حدوث تغيير لقطعة السكر، فما موقفك من هذه القاعدة:

أ- أتمسك بها على الرغم من ذلك.

ب- أعيد النظر فيها.

ج- انتظر توافر أدلة أخرى حتى استطيع الحكم.

١٥) من القواعد المتعلقة بضغط السائل:

"ان ضغط السائل الساكن يتساوى في النقاط الواقعة بمستوى أفقي واحد" وعند إجراء التجربة لإثبات ذلك غمر قمع محاط بغشاء بالسائل ثم نقله إلى مواضع أخرى بحيث يبقى موقع الغشاء بالمستوى الأفقي نفسه، فالمفروض عدم تغيير عمود السائل في المضغاط مما يدل على تساوي الضغط في النقاط الواقعة في مستوى واحد لكن الذي حدث هو ارتفاع عمود السائل في الأنبوب (المضغاط) أي لم يتحقق تلك القاعدة فما هو موقفك منها:

أ- أتمسك بالقاعدة.
ب- أعيد النظر بها.
ج- انتظر توافر أدلة أخرى (إعادة الآخرين للتجربة).

١٦) من المعروف ان: "كل جسم يغمر في مائع تتولد عليه قوة دافعة نحـو الأعلـى مقـدراها يساوي وزن المائع المزاح".
أي وزن الجسم في الهواء – وزنه في السائل = وزن السائل المزاح.
ولكن عند القيام بالتجربة اتضح ان وزن السائل المتبقي + وزن السائل المزاح = وزن السائل الكلي، ما موقفك من القاعدة:

أ- أتمسك بالقاعدة.
ب- أعيد النظر بها.
ج- انتظر لحين توافر أدلة أخرى.

١٧) قال شخص ان شرب الأطفال لعصير البرتقال يمنع إصابتهم بالرشح
أراد (٣) أشخاص اختبار هذا القول فقاموا بالإجراءات الآتية: (ايا منها تختار)

أ- الأول: طلب من عشرة أطفال ان يشربوا عصير البرتقال ثم لاحظ ما يطرأ عليهم فوجـد ثمانية أطفال منهم لم يصابوا بالرشح في حين ان طفلين منهم أصيبا بالرشح.
ب- الثاني: قابل عشرة أطفال مصابين بالرشح ولدى سؤالهم عما إذا كانوا قد شربوا عـصير البرتقال في ذلك اليوم أم لا.
ج- الثالث: ينتظر آراء الآخرين.

١٨) قال شخص ان زواج الأقارب يؤدي إلى ولادة أطفال معوقين
أراد (٣) أشخاص اختبار هذا القول فقاموا بالإجراءات الآتية: (أيا منها تختار)

أ- الأول: درس حالة عشر اسر شاع فيها زواج الأقارب على مدى عدة أجيال متعاقبة فوجد ان لدى ثمانية اسر منها اسر منها أطفالاً معوقين وان أسرتين منها لا يوجد فيها أطفـال معوقين.
ب- الثاني: درس حالة عشر اسر ليس فيها أطفال معوقين فتبين له ان ثمانية اسر حدث فيهـا زواج أقارب على عدة أجيال وان أسرتين لم يحدث فيها زواج أقارب.
ج- الثالث: انتظر أراء الآخرين.

١٩) ادعى شخص بانه صنع لقاحا يقي الخراف من الإصابة بمرض الجمرة الخبيثة أراد (٣) أشخاص اختبار هذا الادعاء فقاموا بالإجراءات الآتية: (أيا منها تختار)

أ- الأول: طعم عشرة خراف باللقاح المشار إليه وعرضها للمرض فوجد ان خروفاً واحـداً أصيب بالمرض وتسعة لم تصاب به.

ب- الثاني: فحص (١٠) خراف مصابة بالمرض فوجد ان ثمانية منها طعمت باللقاح واثنين لم يطعما به.

ج- الثالث: انتظر نتائج تجارب الآخرين.

٢٠) توصل باحث إلى صنع مادة وقال ان إضافتها إلى ماء جهاز تبريد محرك (راديتر) السيارة تمنع تجمد الماء فيه عندما تنخفض درجة الحرارة دون الصفر المئوي.

أراد (٣) أشخاص اختبار هذا الادعاء فقاموا بإجراء ما يلي: (أيا منها تختار).

أ- الأول: طلب من عشرة سائقين في منطقة تنخفض فيها درجة الحرارة دون الصفر المئوي ان يضيفوا المادة إلى ماء راديترات سياراتهم وجد ان ماء ثماني سيارات لم ينجمـد وان ماء سيارتين تجمد فيهما.

ب- الثاني: سال عشرة سائقين في المنطقة نفسها ممن أصيبت راديترات سياراتهم بأضرار ما إذا كانوا قد أضافوا المادة المشار إليها إلى راديترات سيارتهم فتبين ان خمسة سائقين قـد أضافوا المادة المذكورة في حين ان خمسة سائقين لم يضيفوا المادة نفسها إلى راديتـرات سياراتهم.

ج- الثالث : كان رايه ان ينتظر اراء الاخرين.

٢١) أعلنت إحدى شركات صناعة الزيوت النباتية عن طرحها نوعا من الزيوت يحتوي علـى مادة تعمل على إذابة الكولسيترول في الأوعية الدموية وبعد استخدام النـاس لـه أراد ٣ أطباء اختبار هذا الزيت: (أيا منها تختار)

أ- الأول: درس حالة عشر أشخاص لديهم نسبة عالية من الكولسيترول في الدم، واستخدموا الزيت المذكور آنفاً، ولاحظ ان في ٨ منهم انخفضت نسبة الكولسيترول كثيراً.

ب- الثاني: درس حالة عشر أشخاص ليس لديهم نسبة كولسيترول عالية في الدم وتناولوا هذا الزيت وبمتابعة الحالات لوحظ ان ٥ منهم ارتفعت نسبة الكولسيترول لديهم.

ج- الثالث: ينتظر آراء وإجراءات الآخرين للتأكد من صحة ذاك.

٢٢) قال شخص ان شرب (٣) فناجين قهوة يوميا يؤدي إلى شفاء الأم وصداع الرأس للتأكد من ذلك قام (٣) من أصدقائه بالإجراءات الآتية للتأكد من صحة ذلك :

أ- الأول: اختار (٦) أشخاص مصابين بالصداع وقدم لهم قهوة بمعدل ٣ فناجين يوميا فلاحظ ان (٤) منهم زال عنهم الصداع.

ب- الثاني: اختار (٦) أشخاص غير مصابين بالصداع واعطاهم القهوة بمعدل ٣ فناجين يوميا فلاحظ ان (٢) منهم فقط ظهر لديهم الصداع.

ج- الثالث: ينتظر نتائج تجارب الآخرين.

٢٣) ادعى صاحب محل لبيع الإطارات ان استخدام نوع معين من كوابح السيارات يؤدي إلى تلف عجلات السيارات بسرعة أكثر من الاعتيادي ولاختبار ذلك قام ثلاثة من أصحاب محلات بيع هذه الكوابح بالاتي: (أيا منها تختار)

أ- الأول: طلب من (٥) أشخاص استعمال هذه الكوابح في سياراتهم للتأكد من ذلك.

ب- الثاني: سال (٥) أشخاص يستخدمون هذه الكوابح في سيارتهم للتأكد من ذلك.

ج- الثالث: ينتظر ان ينشر شيء في مجلة او تلفزيون للتأكد من صحة ذلك.

٢٤) ادعت إحدى مصانع الساعات اليدوية ان الساعات التي تصنعها لا تتأثر بالماء ولاختبار ذلك قام (٣) من أصحاب محلات بيع الساعات بالإجراءات الآتية للتأكد من ذلك: (أيا تختار)

أ- الأول: جرب ذلك بوضع عدد من الساعات التي تنتجها تلك الشركة في الماء للتأكد من صحة الادعاء.

ب- الثاني: سال عدد من الأشخاص الذين استخدموا تلك الساعات لفترة طويلة عن صحة ذلك.

ج- الثالث: ينتظر آراء الآخرين في الموضوع.

استمارة الإجابة استراتيجيات التفكير العلمي

اسم المدرسة...

الفقرات	البدائل		
	أ	ب	ج
.٢٥			
.٢٦			
.٢٧			
.٢٨			
.٢٩			
.٣٠			
.٣١			
.٣٢			
.٣٣			
.٣٤			
.٣٥			
.٣٦			
.٣٧			
.٣٨			
.٣٩			
.٤٠			
.٤١			
.٤٢			
.٤٣			
.٤٤			
.٤٥			
.٤٦			
.٤٧			
.٤٨			